四庫全書

史部

欽定四庫全書

皇朝文獻通考卷二百六十三

象緯考八

日食

臣等謹按馬端臨所紀歴代日食於食分時刻宿度詳略不同蓋以有可考有不可考耳今欽天監紀順治元年以來所紀日食自食及一分以上者具詳宿度時刻分秒至食不及一分者則據實録所書而

列之

順治元年八月丙辰朔日食在張宿八度十八分食二分四十八秒午初初刻一分初虧午正一刻二分食甚未初一刻十四分復圓

二年十二月己卯朔日食先是六月掌欽天監事湯若望言舊法算得本年十二月己卯朔辰時日食三分強回回科算得食一分弱依新法推之止食半分強且在日出地平之前請臨期遣官測驗

至是陰雲不見

五年五月乙丑朔日食在觜宿十一度七分食九分十二秒卯初三刻八分初虧卯正三刻七分食甚辰正初刻復圓

七年十月辛巳朔日食在亢宿二度十五分食七分四十二秒巳正二刻六分初虧午正初刻一分食甚未初二刻五分復圓

十四年五月癸卯朔日食在觜宿二度十二分食

六分三十七秒寅正一刻四分初虧卯初初刻九分食甚卯正初刻四分復圓

十五年五月丁酉朔日食在畢宿六度五十七分食四分二十五秒辰正三刻九分初虧巳正初刻十一分食甚午初二刻九分復圓

康熙三年十二月戊午朔日食在斗宿二十一度二十分食八分五十四秒申初一刻六分初虧申正二刻七分食甚酉初三刻一分復圓

五年六月庚戌朔日食在井宿九度四十五分食九分四十七秒申初一刻十四分初虧申正二刻十一分食甚酉初二刻十四分復圓

八年四月癸亥朔日食在婁宿十一度食五分二十九秒未初初刻八分初虧未正一刻十二分食甚申初二刻十三分復圓

十年八月己卯朔日食在張宿九度二十九分食一分五十九秒申正一刻九分初虧酉初初刻七

分食甚酉初二刻十四分復圓

十五年五月壬午朔日食掌欽天監事南懷仁疏言依古法推算應食五分六十秒依新法推算應食二十微臣等登臺測驗本日酉正一刻日食未及一分戌初初刻十分復圓其古法所推失之甚遠而新法亦不盡符合者乃清蒙之氣使然按交食歷指等書言地中游氣時時上騰能映小為大升卑為高如日月出入時與地平相近游氣掩映

比中天時望之其光較大此明驗也今五月朔日食原不過二十微因蒙氣之故自平地視之則為不及一分疏入下禮部知之

二十年八月辛巳朔日食在翼宿初度二十三分食三分四十九秒辰正一刻七分初虧巳初一刻七分食甚巳正二刻五分復圓

二十四年十一月丁巳朔日食在心宿一度二十二分食二分十九秒申初初刻八分初虧申初三

刻十三分食甚申正二刻十四分復圓

聖祖仁皇帝諭大學士等曰天象稍有愆違即當修省或施行政事有未當歟或下有寃抑未得伸歟廷臣詳議以聞

二十七年四月癸卯朔日食在婁宿十度五十九分食九分四十九秒辰正初刻八分初虧巳初一刻四分食甚巳正二刻九分復圓先期

諭大學士曰欽天監奏四月朔日食凡應行應革之事其

令九卿詹事掌印科道集議以聞

二十九年八月己未朔日食在張宿九度二十分食二分四十四秒卯正三刻五分初虧辰初二刻五分食甚辰正一刻十一分復圓

三十年二月丁巳朔日食在危宿十度五十二分食三分二十一秒午正初刻二分初虧未初一刻五分食甚未正一刻十三分復圓

三十一年正月辛亥朔日食在虛宿九度三十四

分食五分十七秒午初三刻三分初虧未初初刻十四分食甚未正三刻二分復圓先期

諭禮部曰天象之變見於歲首朕兢惕靡寧力圖修省其罷元旦行禮筵宴至是

覽欽天監所奏日食占驗有大臣黜近臣有憂之語

諭大學士曰朕觀自古帝王於不肖大臣正法者頗多令設有貪汚之臣朕得其實亦必置之重典此皆係於人事凡占候當直書其占語令欽天監往往揣度時勢附

會陳說如去年視有旱狀則用天時亢旱之占請張殊甚可傳欽天監監正諭之

三十四年十一月己未朔日食在尾宿三度二十六分食八分三十三秒申初二刻十三分初虧申正三刻六分食甚酉初三刻十二分復圓

三十六年閏三月辛巳朔日食在婁宿一度五十七分食十分二十二秒辰初三刻八分初虧巳初初刻七分食甚巳正一刻七分復圓先期

諭大學士曰日食雖可預推然自古帝王皆因此而戒懼蓋所以敬天變修人事也若庸主則委諸氣數矣可諭九卿有宜修改者悉以聞

四十三年十一月丁酉朔日食在心宿一度二十六分食四分三十七秒先期欽天監預推午正三刻十一分初虧未正一刻食甚申初一刻七分復圓至期

上以儀器測驗午正一刻十一分初虧未初三刻一分食

甚申初一刻復圓

諭詢欽天監監臣以推算未協請罪免之

四十五年四月戊子朔日食在胃宿八度十八分食六分二十三秒酉正一刻六分初虧戌初初刻十三分食甚戌正初刻三分復圓

四十七年八月甲辰朔日食在翼宿一度四十二分食五分十九秒申正三刻七分初虧酉初三刻三分食甚酉正二刻九分復圓

四十八年八月己亥朔日食在張宿九度二十六分食四分五十四秒卯正初刻八分初虧卯正三刻十四分食甚辰初三刻十四分復圓
五十一年六月癸丑朔日食在井宿十度三十二分食五分四十一秒寅初二刻十分初虧寅正二刻一分食甚卯初一刻十分復圓
五十四年四月丙寅朔日食在婁宿十二度十九分食六分十二秒酉正初刻十一分初虧戌初初

刻二分食甚戌初三刻六分復圓先期

諭大學士九卿曰自古帝王敬天勤政凡遇垂象必實修人事以答天戒其係國計民生有應行應改者詳議以

聞

五十八年正月甲戌朔日食在危宿初度四十五分食七分申初初刻七分初虧申正一刻五分食甚酉初一刻十四分復圓

諭大學士九卿曰元旦日食以陰雲微雪未見别省無雲

之處必有見者況日值三始人事不可不謹政或有闕

失請臣確議以聞

五十九年七月丙寅朔日食在柳宿五度十六分

食七分二秒巳正二刻四分初虧午正初刻十二

分食甚未初三刻復圓

六十年閏六月庚申朔日食在井宿二十九度四

十二分食四分二秒酉初初刻七分初虧酉初三

刻十四分食甚酉正三刻二分復圓

雍正八年六月戊戌朔日食在井宿二十度四十二分食九分二十二秒午初初刻一分初虧午正三刻一分食甚未正二刻復圓先期

世宗憲皇帝諭大學士等曰朕御極以來七年之中未遇日食今欽天監奏稱六月朔日食朕心深為畏懼時刻修省内外臣工宜共相勉勗以凛天戒尋山西巡撫石麟以至期陰雨不見食稱賀江寧織造隋赫德以是日陰雨過午晴明日光無虧稱賀俱奉

旨切責又

諭大學士等曰天象之災祥由於人事之得失若

上天嘉佑而示以休徵欲人之知所黽勉永保令善於勿

替也若

上天譴責而示以咎徵欲人之知所恐懼痛加修省也日

食乃

上天垂象示儆所當敬畏詎可以偶爾觀瞻之不顯而遂

誇張以稱賀乎山西偶值陰雨不可以概天下江南日

光不虧朕推求其故蓋日光外向過午之後已是漸次復圓之時所虧止二三分是以不顯虧缺之象昔年遇日食四五分之時日光照曜難以仰視
皇考親率朕同諸兄弟在乾清宫用千里鏡測驗四周以紙遮蔽日光然後看出又豈可因此而怠忽天戒稍存縱肆之心乎慶賀之奏甚屬非理大違朕心宣諭中外知之

九年十二月庚寅朔日食在斗宿初度二十六分

食九分十一秒卯正三刻八分初虧辰初一刻十分帶食六分四十秒出地平辰初三刻四分食甚巳初初刻五分復圓

十三年九月丁酉朔日食在角宿二度五分食八分二十一秒辰初三刻二分初虧辰正三刻十四分食甚巳正一刻三分復圓

乾隆七年五月己未朔日食在畢宿七度十七分四秒卯正二刻十一分初虧辰初二刻七分

食甚辰正二刻八分復圓

十年三月癸酉朔日食在壁宿六度四十九分食一分十秒巳正三刻十二分初虧午初三刻一分食甚午正二刻復圓

十一年三月丁卯朔日食在室宿十一度二十三分食六分五十七秒巳初二刻五分初虧午初初刻五分食甚午正二刻十分復圓先期

上諭大學士等曰本月十六日月食三月初一日日食

且自上冬以及今春雨雪稀少土膏待澤朕敬天勤民之心倍增乾惕所望大小臣工共體朕意加修省迓天和夫修省之道以實不以文其有關於民生國計者當盡心籌畫竭誠辦理以盡職守若朕躬有愆謬政事有闕失應行陳奏者即據實以聞不得避忌瞻徇亦不得牽引虛文負朕諮詢之意

十二年七月已丑朔日食在柳宿六度三十三分

食二分二十一秒申正三刻十四分初虧酉初二

刻十分食甚酉正一刻三分復圓

十六年五月丁酉朔日食在昴宿七度三十七分

食四分四十一秒卯正三刻四分初虧辰初二刻

九分食甚辰正二刻三分復圓先期

諭曰日食天變之大者自古重之顧僅以引咎求言虚

文從事夫豈應天以實之義乃者五月丁酉朔日有

食之朕自惟宵旰憂勤無時不深乾惕寧待懸象著

明始知戒謹然遇災而懼罔敢不欽戒懼修省惟崇

實政行在鑾儀衛早晚鼓角是日着停止一日以示
撤縣齋戒我君臣當就常存之敬畏倍加謹凛益修
實政即如朕向來巡幸地方官惟修治道途此外一
無華飾自乾隆十三年東巡該撫等於省會城市稍
從觀美後乃踵事增華雖謂巷舞衢歌輿情共樂而
以旬月經營僅供途次一覽實覺過於勞費且耳目
之娛徒增喧聒朕心深所不取今歲恭逢
皇太后萬壽兆庶亦藉以申祝嘏之忱是以俯順民情至

朕待督撫有司惟因其能實心辦事令地方日有起色方加恩奬予而不知朕心者未必不以辦差華美求工取悅為得計將玩視民瘼專務浮華此風一開於吏治民風所關者甚大嗣後以違制論諭中外知之

二十三年十二月癸丑朔日食在斗宿一度五十一分食八分五十一秒申初初刻五分初虧申正一刻五分食甚申正二刻六分帶食七分二十三

杪入地平

諭大學士九卿科道等曰春秋書日食古聖克警天戒惟是為兢兢兹者季冬之朔日食至八分之多望日又值月食一月之間雙曜薄蝕災莫大焉我君臣當動色相戒側席修省念邇年來西陲底定殊域來歸克奏膚功皆仰賴

上蒼福佑在朕宵旰殷懷無刻不以持盈保泰為惕並非出於矯强亦中外臣民所共知第人情當順適之時

檢持或有未至昔人所稱人若不自知良非虛語夫
天心仁愛人事宜修倘用人行政之間有所闕失而不力
為振飭何以裨政治而召休和在廷諸臣共襄治理
寅恭夙夜宜有同心其各抒所見據實敷陳無有隱
諱
二十五年五月甲辰朔日食在參宿一度十七分
食九分四十二秒申正一刻十一分初虧酉初一
刻十二分食甚酉正一刻八分復圓

諭大學士等曰孛臨北至一陰始生薄蝕適逢益切乾
惕所有本月朔内廷例用龍舟上年既以禱雨不行
今雖際時和並飭停罷用申祗荷
天仁示戒之至意
二十七年九月庚申朔日食在角宿三度二十六
分食五分四十秒申正三刻五分初虧酉初一刻
十三分帶食五分四十秒入地平
二十八年九月乙卯朔日食在軫宿六度一分食

七分七秒卯正初刻九分初虧卯正一刻三分帶食一分三十四秒出地平辰初初刻二分食甚辰正初刻復圓

三十四年五月壬午朔日食在畢宿八度三十八分食三分三十五秒酉初初刻五分初虧酉初三刻二分食甚酉正一刻十三分復圓

三十五年五月丁丑朔日食在昴宿七度三十四分食三分五十三秒辰初二刻五分初虧辰正一

刻十一分食甚巳初一刻七分復圓

三十八年三月庚寅朔日食在室宿十二度三十七分食四分十三秒未初一刻三分初虧未正二刻十分食甚申初三刻九分復圓

三十九年八月壬午朔日食在張宿十度五十三分食三分五十一秒辰初初刻十四分初虧辰正初刻十二分食甚巳初一刻三分復圓

四十年八月丙子朔日食在張宿初度六分食四

分三十三秒午初一刻六分初虧午正三刻七分食甚未正一刻二分復圓

四十年十二月甲辰朔日食在斗宿二十三度四十三分食一分四十七秒巳初二刻六分初虧巳正一刻五分食甚午初初刻六分復圓

四十九年七月甲寅朔日食在柳宿十六度二十一分食一分五十五秒卯初二刻二分初虧卯正初刻十四分食甚卯正三刻十四分復圓

五十年七月戊申朔日食在柳宿五度三十五分食四分十七秒卯正二刻十二分初虧辰初二刻十三分食甚辰正三刻八分復圓

御製歷象考成上編論日食

臣等謹按考成上編論日食甚詳且繪圖繫說茲弗克具載僅録其要而以總論交食者冠列之

交食由經緯同度

太陰及於黄白二道之交因生薄蝕故名交食然

白道出入黄道南北太陰每月必兩次過交而或
食或否何也月追及於日而無距度為朔距日一
百八十度為望此皆為東西同經其入交也正當
黄道而無緯度是為南北同緯雖入交而非朔望
則同緯而不同經當朔望而不入交則同經而不
同緯皆無食必經緯同度而後有食也蓋合朔時
月在日與地之間人目仰視與日月一線參直則
月掩蔽日光即為日食望時地在日與月之間亦

一線參直地蔽日光而生闇影其體尖圓是為闇虛月入其中則為月食也日為陽精星月皆借光焉月去日遠去人近合朔之頃特能下蔽人目而不能上侵日體故食分時刻南北迥殊東西異視也若夫月食則月入闇虛純為晦魄故九有同覩但時刻有先後耳

定食限當較視緯度

日食有南北差其視緯度隨地隨時不同最大之

南北差一度零一分太陽最大之視半徑一十五分三十二秒三十微太陰最大之視半徑一十六分五十一秒兩視半徑相併得三十二分二十三秒三十微與南北差一度零一分相加得一度三十三分二十三秒三十微為視緯度以推距交經度得一十八度一十五分一十三秒為可食之限太陽最小之視半徑一十四分五十九秒三十微太陰最小之視半徑一十五分五十三秒三十微

兩視半徑相併得三十分五十三秒與南北差一度零一分相加得一度三十一分五十三秒為視緯度以推距交經度得一十七度五十六分五十六秒為必食之限然在黄道北者必食在黄道南者或食或不食在黄道北者亦非普天之下皆見食但必有見食之地耳蓋視差因地里之南北而殊而視緯又因實緯之南北而異故食限不可一概而論也今以北極高一十六度至四十六度之

地而定食限則太陰距黄道北平朔之限得二十度五十二分實朔之限得一十八度一十五分太陰距黄道南平朔之限得八度五十一分實朔之限得九度一十四分要之視差之故多端食限不過得其大概欲定食之有無必按法求得本地本時視緯度與太陽太陰兩視半徑相較若兩視半徑相併之數大於視緯者為有食小於視緯者為不食也

定日食分秒以視緯視徑求

日食分秒以太陽與太陰兩視半徑相併內減食甚視緯餘為兩體相掩之分乃命太陽視徑為十分以視徑度分與十分之比即同於減餘度分與十分中幾分之比而得食分為太陽視徑十分中之幾分也或食甚視緯大於併徑則兩周不相切為不食食甚視緯僅與併徑等則兩周相切而不相掩亦為不食或太陰正當黃道而無食甚視緯

即以併徑為食分兩心相掩是為全食若遇太陰視徑小於太陽視徑則四周露光名為金環食也

定三限時刻以食甚為本

日食有三限曰初虧曰食甚曰復圓而無食既生光蓋太陽方食甚即生光也三限時刻曰用時曰近時曰真時三限所同而三限尤以食甚為本今先詳食甚時刻次及初虧復圓夫日食因有東西差必以太陽視經度當最近太陽之點為食甚其

實經度與視經度既不同而實行與視行又不同故先以實朔交周求得食甚交周相減為交周升度差以月實行比例得時分加減實朔用時為食甚用時次以食甚用時求得東西差仍以月實行比例得時分加減食甚用時為食甚近時又以食甚近時求得東西差與用時東西差相較得視行然後以視行與用時東西差比例得時分加減食甚用時方為食甚真時是則食甚用時者乃在天

實行日月相掩最深之時刻食甚真時者乃人目所見日月相掩最深之時刻而食甚近時者所以定視行以求用時與真時相距之時分者也夫食甚既有用時近時真時則初虧復圓亦必有用時近時真時乃今求日食初虧復圓用時則不以初虧復圓距食甚之時分加減食甚用時而以初虧復圓距食甚之時分加減食甚真時為初虧復圓用時次以初虧復圓用時求得東西差與食甚之

東西差相較得視行乃以視行與初虧復圓距食甚之度比例得時分加減食甚真時即為初虧復圓真時然而不用近時者蓋為近時所以求視行令食甚已有東西差則與初虧復圓東西差相較即可以得視行故不必又求近時也要之求日食三限時刻必先求食甚真時而欲求食甚真時必先求食甚用時有食甚用時然後可以知三差之大小而三限時刻皆由此次第生焉

定東西南北差以白平象限為本

推步日食有三差曰高下差曰東西差曰南北差然東西差南北差又皆由高下差而生蓋食甚用時以地心立算自地面視之遂有地半徑差而太陽地半徑差恒小太陰地半徑差恒大於太陰地半徑差內減太陽地半徑差始為太陰高下差高下差既變真高為視高故經度之東西緯度之南北亦皆因之而變也西法求東西南北差以黃平

象限為本者蓋以太陰在黄平象限東者視經度恒差而東太陰在黄平象限西者視經度恒差而西差而東者時刻宜減差而西者時刻宜加故日食之早晚必徵之東西差而後可定也北極出地二十三度半以上者黄平象限恒在天頂南太陰之視緯度恒差而南北極出地二十三度半以下者黄平象限有時在天頂北太陰之視緯度即差而北差而南者實緯在南則加在北則減差而北

者實緯在南則減在北則加故日食之淺深必徵之南北差而後可定也其法自黃極作兩經圈一過真高一過視高兩經圈所截黃道度即實經度與視經度之較是為東西差兩經圈之較即實緯度與視緯度之較是為南北差三差相交成正弧三角形直角恒對高下差黃道高弧交角恒對南北差餘角恒對東西差惟太陰正當黃平象限則黃道經圈過天頂與高弧合真高視高同在一經

圈上故高下差即南北差而無東西差黄平象限正當天頂則黄道與高弧合真高視高同在黄道上故高下差即東西差而無南北差過此距黄平象限愈近交角愈大則南北差大而東西差小距黄平象限愈遠交角愈小則南北差小而東西差大故必先求黄平象限及黄道高弧交角而後東西南北差可次第求焉今按太陰之經度為白道經度食甚實緯又與白道成直角則東西差乃白

道之經差非黃道之經差也南北差乃白道之緯差非黃道之緯差也三差相交成正弧三角形亦白道與白道經圈及高弧所成之三角形非黃道與黃道經圈及高弧所成之三角形也夫白道與黃道斜交則白平象限之與黃平象限白道高弧交角之與黃道高弧交角亦皆有不同新法歴書因日食近兩交黃白二道相距不遠故止用黃道為省算究之必用白道方為密合故今求東西南

北差以白平象限為本然白平象限以黄平象限為根而白道高弧交角又以黄道高弧交角為據知太陰距黄平象限東西及黄道高弧交角則可知太陰距白平象限東西及白道高弧交角矣
定初虧復圓方位四象限以交角求
舊定日食初虧復圓方位月在黄道北初虧西北復圓東北月在黄道南初虧西南復圓東南食八分以上初虧正西復圓正東此東西南北主黄道

之經緯言與人目所見地平經度之東西南北頗不相合故今定初虧復圓之點在日體之上下左右乃於仰觀為親切也其法從天頂作高弧過日心至地平即分日體為左右兩半周又平分為上下兩象限即成左上左下右上右下四象限乃視月距黃道之南北距黃平象限之東西及交角之大小而初虧復圓之點可定矣如月在黃道上無緯度又在黃平象限上而交角滿九十度則初虧

正右復圓正左在黄平象限西而交角在四十五度以上則初虧右稍偏下復圓左稍偏上交角在四十五度以下則初虧下稍偏右復圓上稍偏左在黄平象限東者反是若月在交前後有距緯則必求緯差角與交角相加減為定交角然後可定其上下左右也

御製歴象考成後編論日食

臣等謹按考成後編論日食推步法與上下編有

異並繪圖繫說茲亦録其要而以總論交食者冠列之

定實朔望以日躔月離求

從來求實朔望有二法一用本日次日兩子正日月黃道實行度比例其相會之時刻為實朔相對之時刻為實望推逐月朔望用之以已有本年逐日之日躔月離故也一用本年首朔先求本月平朔望之時刻然後求其平行實行之差比例加減

而得實朔望之時刻推交食用之因上考往古下推將來不必逐日悉推其躔離而即可逕求其朔望故也斯二法誠不可偏廢但從前交食求平行實行之差太陰惟用初均故甚整齊簡易今求太陰初均又有諸平均之加減既屬繁難而黄白大距又時時不同非推月離不得其準故今交食推實朔望合二法而兼用之先推平朔望以求其入交之月次推本日次日兩子正之日躔月離以求

其實朔望之時又推本時次時兩日躔月離以比
例其時刻較之舊法似為紆遠然太陰之行甚速
因遲疾差之故一日之内行度時時不同且平行
實行之差大者至八九度則平朔望與實朔望之
相距即至十有餘時今以前後兩時相比例較之
止用兩子正實行度相比例者固為精密即較之
以距時為比例者亦又加詳矣
定食甚時刻以斜距度比例求

舊法以實朔用時即為日食食甚用時以實望用時即為月食食甚時刻皆黄白同經後因此時兩心斜距猶遠惟自白極過太陽作經圈與白道成直角太陰臨此直角之點兩心相距最近始為食甚故以白道升度差為食甚距弧以一小時月距日實行比例得時分與實朔望用時相加減方為食甚時刻月食即食甚時刻日食為食甚用時今法用日躔月離比例求實朔望是為黄道同經較之舊法去食甚為

尤遠而其求食甚之法則亦以兩心相距最近為食甚實緯以實朔望太陰距最近點之度為食甚距弧又以黃白二道原非平行而日月兩經常相斜距若以太陽為不動則太陰如由斜距線行故求兩心相距最近之線不與白道成直角而與斜距線成直角其距弧變時亦不以月距日實行度為比例而以斜距度為比例雖度分時刻所差無多而其理更為細密

定日食三差以白經高弧交角求日食三差之法以黄白二道交角與黄道高弧交角相加減得白道高弧交角白道與高弧及白道經圈相交成正弧三角形直角對高下差交角對南北差餘角對東西差上編言之詳矣今以黄赤二經交角加減黄白二經交角得赤白二經交角與赤經高弧交角相加減得白經高弧交角對東西差餘角對南北差蓋白道與白道經圈相交其

角必九十度白經高弧交角即白道高弧交角之餘凡弧角與九十度相減所餘為餘弧餘角是用白經高弧交角與用白道高弧交角等且以赤經高弧交角與黄道赤經交角相加減得黄道高弧交角又加減黄白二道交角為白道高弧交角須加減二次而黄赤二經交角即黄道赤經交角之餘交食時日必近交黄白二經交角又即與黄白二道交角等故以黄赤二經交角與黄白二經交角相加減得赤白二

經交角則為初虧食甚復圓同用之數至求三限白經高弧交角止與赤經高弧交角一加減而得之其法尤為省便也二經交角加減之法以黃道之二至白道之二交為定蓋惟冬夏二至黃經與赤經合無交角冬至後黃道自南而北黃經必在赤經西夏至後黃道自北而南黃經必在赤經東交周初宮十一宮在正交前後白道自南而北白經必在黃經西猶黃道冬至後交周五宮六宮在中交前

後白道自北而南白經必在黃經東猶黃道夏至後乃視黃經在赤經西白經又在黃經西或黃經在赤經東白經又在黃經東則相加得赤白二經交角東仍為東西仍為西若黃經在赤經西而白經在黃經東或黃經在赤經東而白經在黃經西則相減得赤白二經交角黃赤二經交角大則從黃經之向黃白二經交角大則從白經之向若兩角相等而減盡無餘則白經與赤經合無交角也其與赤

經高弧交角加減之法則以日距正午之東西為定蓋惟日當正午則赤經與高弧合無交角午前赤經必在高弧東午後赤經必在高弧西乃視赤經在高弧西白經又在赤經西或赤經在高弧東白經又在赤經東則相加得白經高弧交角午東亦為限東午西亦為限西若赤經在高弧東而白經在赤經西或赤經在高弧西而白經在赤經東則相減為白經高弧交角赤白交角小則午東仍

為限東午西仍為限西赤白交角大則午東變為
限西午西變為限東若兩角相等而減盡無餘則
白經與高弧合無交角即知太陽正當白平象限
上若兩角相加適足九十度則白道在天頂與高
弧合若兩角相加過九十度則與半周相減用其
餘即知白平象限在天頂北也是法也不用求黃
道高弧交角而逕求白經高弧交角入算甚簡而
理亦無遺今用簡平儀繪圖尤為明顯

定高下差以距天頂正弦比例求

高下差者日月高下之視差也如日月實高本係同度而太陽以地半徑差之故視高比實高低五秒太陰以地半徑差之故視高比實高低三十分則人之視太陰必比太陽低二十九分五十五秒也然求兩地半徑差而後相減其法甚繁今按半徑一千萬與日月距天頂正弦之比既皆同於地平地半徑差與本時地半徑差之比而全與全之

比又原同於較與較之比則以半徑一千萬與日距天頂之正弦之比（交食時日月高弧略相等故即以日高弧為月高弧）必亦同於地平高下差與本時高下差之比矣故今求高下差唯以本時太陰距地數求得太陰地平地半徑差內減太陽地平地半徑差十秒餘為地平高下差初虧食甚復圓各以其時日距天頂之正弦為比例其法更為省便也

定食甚真時以兩心視相距求

日食求食甚真時及食甚視緯舊法以食甚用時之東西差與食甚近時之東西差相較得視行以用時之東西差比例得時分與食甚用時相加減限西加限東減而得食甚真時以真時之南北差與食甚實緯相加減白平象限在天頂南緯南則加緯北則減白平象限在天頂北緯南則減緯北則加而得食甚視緯然近時之東西差與用時之東西差既不等因白道高弧交角及高下差不同之故則南北差亦不等今法用簡平儀繪圖算渾儀從上視如觀平面是為簡平儀以

本日地平高下差本日地平日月兩地半徑差相減餘為本日地平高下差為半徑作平圓即地徑當月天之度即地受日照之半面上應渾天半周圓心即日射地面至地心之點以人視日則人所處之地面即日影心以日照月則月所當之地面即月影心假令人所處之地面正在圓心則必見日當天頂又正當子午圈而月之實緯即日月兩心視相距外此則日影心之所在隨時隨地不同若日影心與月影心同點則必見日全

食若日影心與月影心之相距大於併徑則不見食故先以食甚用時求其兩心視相距復設一時限西向後設限東向前設亦求其兩心視相距以此兩視距線及所夾之角求其對邊為視行自日影心至視行作垂線與視行成直角是為兩心相距最近之處月影心臨此直角之點即為食甚真時因垂線不與實緯合故不曰視緯而曰兩心視相距然後以所得真時復考其兩心視相距果與所求垂線合

則食甚真時即為定真時不然則又作垂線求之蓋太陰視差時時不同其視行之道既不與白道平行又不能自成直線其兩心視相距最近之線不與白道成直角而與視行成直角兩心實相距不與白道成直角而與斜距成直角兩心視相距又不與斜距成直角而與視行成直角今法與舊法之不同在此故反覆推求務得太陰正當視行直角之點斯為兩心最近之處而食甚乃為確準也

定初虧復圓真時以兩心視相距求

日食求初虧復圓時刻舊法先以食甚視緯為一邊併徑為一邊以視緯交白道之角為直角用正弧三角形法求得初虧復圓距食甚之弧以一小時月距日實行比例得時分與食甚真時相加減為初虧復圓用時次以初虧復圓用時各求其東西差與食甚真時之東西差相較得初虧復圓視行與初虧復圓距弧比例得時分與食甚真時相加減為初虧復圓真時今法初虧復圓各設一時

為前設時求其兩心視相距太陰在限西食甚真時在用時後如食甚用時兩心視相距與併徑相去不遠則以食甚用時為初虧前設時小則向前設大則向後設太陰在限東食甚真時在用時前如食甚用時兩心視相距與併徑相去不遠則以食甚用時為復圓前設時小則向後設大則向前設又設一時為後設時亦各求其兩心視相距前設時兩心視相距小於併徑初虧向前設復圓向後設大於併徑初虧向後設復圓向前設乃以兩視距之較為一率兩設時之較為二率後設時兩心視相距與併徑之較為三率求得四率為初虧復圓真時距分與初虧復圓後設

時相加減得初虧復圓真時前設時兩心視相距小於併徑初虧減復圓加大於併徑初虧加復圓減然後又以真時各考其兩心視相距果與併徑等方為定真時焉蓋初虧兩周初切復圓兩周初離日月兩心視相距必與併徑等故務求其恰合而初虧復圓乃為確準也雖其數比舊法所差無多而其理甚為細密至於設時之法則亦有食甚用時近時之義耳今亦如食甚之次第先求初虧復圓用時即前設時次求初虧復圓近時

即後設時俾學者知設時之準而其求兩心視相距與
以兩視距比例時分則猶是設時之法也既得初
虧復圓兩心視相距與併徑等則求得併徑與高
弧相交之角即為方位角
定帶食以兩心視相距求
推日食帶食法舊以初虧復圓距時之視行與日
出入距食甚之時分為比例得日出入距食甚之
視行而後與食甚視緯求其兩心視相距今推

食甚先求兩心視相距而後求視行初虧復圓止
求兩心視相距更不求視行則帶食亦可逕求兩
心視相距不待先求視行矣且舊法推視行雖不
見初虧食甚或不見食甚復圓皆猶多此一算今
逕求兩心視相距則以地平為斷凡已初虧而帶
出者止求帶出時之相距不用求初虧視行未復
圓而帶入者止求帶入時之相距不用求復圓視
行若已過食甚而帶出者即以帶食視緯求復圓

用時未及食甚而帶入者即以帶食視緯求初虧

用時固不用求視行亦不用求食甚其法甚簡況

視行不與白道平行帶食之視緯必不與食甚等

則逕求帶食兩心視相距而不用視行者其理尤

確也

推日食法

臣等謹按考成下編後編所載推日食法自求積

朔首朔以後各有不同後編自求赤白二經交角

以後復有本法又法之殊今以欽天監所遵用者序列之

求積年同推日躔法

求中積分同推日躔法

求通積分同推日躔法

求天正冬至置通積分其日滿紀法六十去之餘為天正冬至日分上考往古則以所餘轉與紀法六十相減餘為天正冬至日分

求紀日以天正冬至日數加一日得紀日

求積日置中積分加氣應分（不用日）減本年天正冬至分（亦不用日）得積日上考往古則置中積分減氣應分加本年天正冬至分得積日

求通朔置積日減朔應日分得通朔上考往古則置積日加朔應得通朔

求積朔及首朔置通朔以朔策二十九日五三〇五九〇五三除之得數加一為積朔餘數與朔策

相減為首朔上考往古則置通朔以朔策除之得數為積朔餘數為首朔

求首朔太陰交周以積朔與太陰交周朔策一十一萬零四百一十三秒九二四四一三三四相乘滿周天一百二十九萬六千秒去之餘數為秒以宮度分收之為積朔太陰交周加首朔太陰交周應宮度分秒微得首朔太陰交周上考往古則置首朔太陰交周應減積朔太陰交周不及減者加十二宮減之

得首朔太陰交周

求逐月朔太陰交周置本年首朔太陰交周以太陰交周朔策宮度分秒微遞加十三次得逐月朔太陰交周

求太陰入交月數逐月朔太陰交周自初宮初度至初宮二十一度一十八分自五宮八度四十二分至六宮九度一十四分自十一宮二十度四十六分至十一宮三十度皆為太陰入交第幾月入

交即第幾月有食

求平朔以太陰入交月數與朔策二十九日五三○五九○五三相乘得數與本年首朔日分相加其所得日數即平朔距冬至之日數再加紀日滿紀法六十去之自初日甲子起算得平朔干支以周日一千四百四十分通其小餘得平朔時分秒

求實朔泛時以平朔距冬至之日數用推日躔月離法各求其子正黃道實行如太陰實行未及太

陽則平朔日為實朔本日平朔次日為實朔次日
如太陰實行已過太陽則平朔前一日為實朔本
日平朔日為實朔次日又用推日躔月離法各求
其本日或次日子正黃道實行乃以本日次日兩
太陽實行相減為一日之日實行本日次日兩太
陰實行相減為一日之月實行一日之二實行相
減為一日之月距日實行化秒為一率周日一千
四百四十分為二率本日太陽實行內減本日太

陰實行餘化秒為三率求得四率為距本日子正後之分數以時收之得實朔泛時

求實朔實時以實朔泛時之時刻設前後兩時用推日躔月離法各求其黃道實行乃以前後兩時太陽實行相減為一小時之日實行以前後兩時太陰實行相減為一小時之月實行一小時兩實行相減為一小時月距日實行化秒為一率一小時化作三千六百秒為二率前時太陽實行內減

前時太陰實行餘化秒為三率求得四率為秒以分收之加於前時得實朔實時再以實朔實時用推日躔月離法各求其黄道實行則太陰太陽必同宫同度乃視本時月距正交自初宫初度至初宫一十八度二十六分自五宫一十一度三十四分至六宫六度二十二分自十一宫二十三度三十八分至十一宫三十度皆入食限為有食不入此限者不食即不必算

求均數時差以實朔太陽均數變時得均數時差一度變為四分十五分變為一分十五秒變為一秒均數加者則為減均數減者則為加

求升度時差以半徑一千萬為一率黃赤大距二十三度二十九分之餘弦為二率實朔太陽距春秋分黃道經度之正切線為三率求得四率為距春秋分赤道經度之正切線得太陽距春秋分赤道經度與太陽距春秋分黃道經度相減餘為升

度差變時得升度時差二分後為加二至後為減

求時差總均數時差與升度時差同為加者則相加為時差總仍為加同為減者亦相加為時差總仍為減一為加一為減者則相減為時差總加數大為加減數大為減

求實朔用時置實朔實時加減時差總得實朔用時距日出前日入後五刻以內者可以見食五刻以外者則全在夜即不必算

求斜距交角差以一小時太陰白道實行化秒為一邊一小時太陽黃道實行化秒為一邊實朔黃白大距為所夾之角用切線分外角法求得對小邊之角為斜距交角差

求斜距黃道交角置實朔黃白大距加斜距交角差得斜距黃道交角

求兩經斜距以斜距交角差之正弦為一率一小時太陽實行化秒為二率實朔黃白大距之正弦

為三率求得四率為秒以分收之得兩經斜距

求食甚實緯以半徑一千萬為一率斜距黃道交角之餘弦為二率實朔月離黃道實緯化秒為三率求得四率為秒以分收之得食甚實緯南北與實朔黃道實緯同

求食甚距弧以半徑一千萬為一率斜距黃道交角之正弦為二率實朔月離黃道實緯化秒為三率求得四率為秒以分收之得食甚距弧

求食甚距時以一小時兩經斜距化秒為一率一小時化作三千六百秒為二率食甚距弧化秒為三率求得四率為秒以分收之得食甚距時月距正交初宫六宫為減五宫十一宫為加

求食甚用時置實朔用時加減食甚距時得食甚用時

求太陽實引置實朔太陽引數加減本時太陽均數得太陽實引

求太陰實引置實朔太陰引數加減本時太陰初均數得太陰實引

求太陽距地以倍兩心差三三八〇〇〇為一邊以二千萬為兩邊和以太陽實引為一角用三角作垂線成兩勾股法算之求得地心至橢圓界之一邊為太陽距地

求太陰距地以實朔太陰本天心距地數倍之為一邊以二千萬為兩邊和以太陰實引為一角用

三角作垂線成兩勾股法算之求得地心至撱圓界之一邊即太陰距地

求地平高下差以太陰距地為一率中距太陰距地一千萬為二率太陰中距最大地半徑差五十七分三十秒化作三千四百五十秒為三率求得四率為秒以分收之得本日太陰在地平上最大地半徑差減太陽地半徑差一十秒得地平高下差

求太陽實半徑以太陽距地為一率中距太陽距地一千萬為二率中距太陽視半徑一十六分六秒化作九百六十六秒為三率求得四率為秒以分收之得太陽視半徑再減太陽光分一十五秒得太陽實半徑

求太陰視半徑以太陰距地為一率中距太陰距地一千萬為二率中距太陰視半徑一十五分四十秒三十微化作九百四十秒半為三率求得四

率為秒以分收之得太陰視半徑

求併徑以太陽實半徑與太陰視半徑相加得併徑

求距時日實行以一小時化作三千六百秒為一率一小時太陽黃道實行化秒為二率食甚距時化秒為三率求得四率為秒以分收之得距時日實行食甚距時加者亦為加減者亦為減

求食甚太陽黃道經度置實朔太陽黃道實行加

減距時日實行得食甚太陽黃道經度

求食甚太陽黃道宿度察食甚太陽黃道經度足減本年黃道宿鈐內某宿度分則減之餘為食甚太陽黃道宿度

求食甚太陽赤道經度以半徑一千萬為一率黃赤大距二十三度二十九分之餘弦為二率食甚太陽距春秋分黃道經度之正切線為三率求得四率為距春秋分赤道經度之正切線得太陽距

春秋分赤道經度自冬至初宫起算得食甚太陽

赤道經度

求食甚太陽赤道宿度察食甚太陽赤道經度足

減本年赤道宿鈐内某宿度分則減之餘為食甚

太陽赤道宿度

求食甚太陽赤道緯度以半徑一千萬為一率黄

赤大距二十三度二十九分之正弦為二率食甚

太陽距春秋分黄道經度之正弦為三率求得四

率為距緯之正弦得食甚太陽赤道緯度春分後秋分前為北秋分後春分前為南

求太陽距北極置九十度加減食甚太陽赤道緯度得太陽距北極

求黃赤二經交角以食甚太陽距春秋分黃道經度之餘弦為一率黃赤大距二十三度二十九分之餘切線為二率半徑一千萬為三率求得四率為黃赤二經交角之餘切線得黃赤二經交角冬

至後黄經在赤經西夏至後黄經在赤經東如太陽在冬夏至則黄經與赤經合無交角

求黄白二經交角斜距黄道交角即黄白二經交角實朔日距正交初宫十一宫白經在黄經西五宫六宫白經在黄經東

求赤白二經交角黄赤二經交角與黄白二經交角同為東或同為西者則相加得赤白二經交角東亦為東西亦為西一為東一為西者則相減得

赤白二經交角東數大為東西數大為西若兩角相等而減盡無餘則白經與赤經合無交角如無黃赤二經交角則黃白二經交角即赤白二經交角東西並同

求用時太陽距午赤道度以食甚用時與十二時相減不及十二時者於十二時內減之過十二時者則減去十二時餘數變赤道度一時變為十五度一分變為十五分一秒變為十五秒得用時太陽距午

赤道度

求用時赤經高弧交角以北極距天頂為一邊太陽距北極為一邊用時太陽距午赤道度為所夾之角用斜弧三角形法自天頂作垂弧至赤道經圈即成兩正弧三角形先以半徑一千萬為一率用時太陽距午赤道度之餘弦為二率北極距天頂之正切線為三率求得四率為距極分邊之正切線得距極分邊與太陽距北極相加減得距日分邊次以半徑一千萬為一率用時太陽距午赤

道度之正切線為二率距極分邊之正弦為三率求得四率為垂弧之正切線又以距日分邊之正弦為一率垂弧之正切線為二率半徑一千萬為三率求得四率為赤經高弧交角之正切線得用時赤經高弧交角若距極分邊轉大於太陽距北極則所得為外角與半周相減餘為赤經高弧交角午前為東午後為西

求用時太陽距天頂以用時赤經高弧交角之正

弦為一率北極距天頂之正弦為二率用時太陽距午赤道度之正弦為三率求得四率為太陽距天頂之正弦得用時太陽距天頂

求用時白經高弧交角用時赤經高弧交角與赤白二經交角同為東或同為西者則相加得用時白經高弧交角東為限東西為限西一為東一為西者則相減得用時白經高弧交角赤經高弧交角大午東仍為限東午西仍為限西赤經高弧交

角小午東變為限西午西變為限東若兩角相等
而減盡無餘則太陽正當白平象限白經與高弧
合無交角若相加適足九十度則白道在天頂與
高弧合若相加過九十度與半周相減用其餘則
白平象限在天頂北
求用時高下差以半徑一千萬為一率地平高下
差化秒為二率用時太陽距天頂之正弦為三率
求得四率為秒以分收之得用時高下差

求用時東西差以半徑一千萬為一率用時白經高弧交角之正弦為二率用時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得用時東西差

求用時南北差以半徑一千萬為一率用時白經高弧交角之餘弦為二率用時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得用時南北差

求用時視緯以用時南北差與食甚實緯相加減得用時視緯

求用時兩心視相距以用時東西差為勾用時視緯為股求得弦即用時兩心視相距

求近時距分以一小時兩經斜距化秒為一率一小時化作三千六百秒為二率以用時東西差為近時實距弧化秒為三率求得四率為秒以時分收之得近時距分限西為加限東為減

求食甚近時置食甚用時加減近時距分得食甚近時

求近時太陽距午赤道度以食甚近時與十二時相減餘數變赤道度得近時太陽距午赤道度

求近時赤經高弧交角以北極距天頂為一邊太陽距北極為一邊近時太陽距午赤道度為所夾之角用斜弧三角形法求得對北極距天頂之角為近時赤經高弧交角午前為東午後為西

求近時太陽距天頂以近時赤經高弧交角之正弦為一率北極距天頂之正弦為二率近時太陽

距午赤道度之正弦為三率求得四率為太陽距天頂之正弦得近時太陽距天頂

求近時白經高弧交角以近時赤經高弧交角與赤白二經交角相加減得近時白經高弧交角

求近時高下差以半徑一千萬為一率地平高下差化秒為二率近時太陽距天頂之正弦為三率求得四率為秒以分收之得近時高下差

求近時東西差以半徑一千萬為一率近時白經

高弧交角之正弦為二率近時高下差化秒為三

率求得四率為秒以分收之得近時東西差

求近時南北差以半徑一千萬為一率近時白經

高弧交角之餘弦為二率近時高下差化秒為三

率求得四率為秒以分收之得近時南北差

求近時視距弧以近時東西差與用時東西差相

減得近時視距弧

求近時視緯以近時南北差與食甚實緯相加減

得近時視緯

求近時兩心視相距以近時視距弧為勾近時視緯為股求得弦為近時兩心視相距

求近時視行以近時視距弧與用時東西差相減為勾以近時視緯與用時視緯相加減為股求得弦為近時視行

求真時視行以近時兩心視相距與用時兩心視相距各自乘相減以近時視行除之得數與近時

視行相加折半得真時視行

求真時兩心視相距以用時兩心視相距為弦真時視行為勾求得股為真時兩心視相距

求真時距分以近時視行化秒為一率近時距分化秒為二率真時視行化秒為三率求得四率為秒以分收之得真時距分限西為加限東為減

求食甚真時置食甚用時加減真時距分得食甚真時

求真時太陽距午赤道度以食甚真時與十二時相減餘數變赤道度得真時太陽距午赤道度

求真時赤經高弧交角以北極距天頂為一邊太陽距北極為一邊真時太陽距午赤道度為所夾之角用斜弧三角形法求得對北極距天頂之角為真時赤經高弧交角午前為東午後為西

求真時太陽距天頂以真時赤經高弧交角之正弦為一率北極距天頂之正弦為二率真時太陽

距午赤道度之正弦為三率求得四率為太陽距天頂之正弦得真時太陽距天頂

求真時白經高弧交角以真時赤經高弧交角與赤白二經交角相加減得真時白經高弧交角

求真時高下差以半徑一千萬為一率地平高下差化秒為二率真時太陽距天頂之正弦為三率求得四率為秒以分收之得真時高下差

求真時東西差以半徑一千萬為一率真時白經

高弧交角之正弦為二率真時高下差化秒為三
率求得四率為秒以分收之得真時東西差
求真時南北差以半徑一千萬為一率真時白經
高弧交角之餘弦為二率真時高下差化秒為三
率求得四率為秒以分收之得真時南北差
求真時實距弧以一小時化作三千六百秒為一
率一小時兩經斜距化秒為二率真時距分化秒
為三率求得四率為秒以分收之得真時實距弧

求真時視距弧以真時東西差與真時實距弧相

減得真時視距弧

求真時視緯以真時南北差與食甚實緯相加減

得真時視緯

求考真時兩心視相距以真時視距弧為勾真時

視緯為股求得弦為真時兩心視相距

求考真時視行真時視距弧與近時視距弧相加

減為股真時視緯與近時視緯相加減為勾求得

弦為考真時視行

求定真時視行以考真時兩心視相距與近時兩心視相距各自乘相減以考真時視行除之得數與考真時視行相加折半得定真時視行

求定真時兩心視相距以近時兩心視相距為弦定真時視行為勾求得股為定真時兩心視相距

求定真時距分以考真時視行化秒為一率以近時距分與真時距分相減餘化秒為二率定真時

視行化秒為三率求得四率為秒以分收之得定真時距分近時距分小於真時距分限西為加限東為減近時距分大於真時距分限西為減限東為加

求食甚定真時置食甚近時加減定真時距分得食甚定真時

求食分以太陽實半徑倍之得太陽全徑化秒為一率十分化作六百秒為二率併徑內減定真時

兩心視相距餘化秒為三率求得四率為秒以分收之得食分

求初虧復圓平距以食甚定真時兩心視相距化秒為勾併徑化秒為弦求得股為秒以分收之得初虧復圓平距

求初虧復圓用時距分以定真時視行化秒為一率定真時距分化秒為二率初虧復圓平距化秒為三率求得四率為秒以時分收之得初虧復圓

用時距分
求初虧用時置食甚定真時減初虧復圓用時距分得初虧用時
求初虧用時太陽距午赤道度以初虧用時與十二時相減餘數變赤道度得初虧用時太陽距午赤道度
求初虧用時赤經高弧交角以北極距天頂為一邊太陽距北極為一邊初虧用時太陽距午赤道

度為所夾之角用斜弧三角形法求得對北極距

天頂之角為初虧用時赤經高弧交角午前為東

午後為西

求初虧用時太陽距天頂以初虧用時赤經高弧

交角之正弦為一率北極距天頂之正弦為二率

初虧用時太陽距午赤道度之正弦為三率求得

四率為距天頂之正弦得初虧用時太陽距天頂

求初虧用時白經高弧交角以初虧用時赤經高

弧交角與赤白二經交角相加減得初虧用時白經高弧交角其加減及定距限東西天頂南北之法並與求食甚用時白經高弧交角同

求初虧用時高下差以半徑一千萬為一率地平高下差化秒為二率初虧用時太陽距天頂之正弦為三率求得四率為秒以分收之得初虧用時高下差

求初虧用時東西差以半徑一千萬為一率初虧

用時白經高弧交角之正弧為二率初虧用時高

下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得初

虧用時東西差

求初虧用時南北差以半徑一千萬為一率初虧

用時白經高弧交角之餘弦為二率初虧用時高

下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得初

虧用時南北差

求初虧用時實距弧以一小時化作三千六百秒

為一率一小時兩經斜距化秒為二率初虧用時與食甚用時相減餘化秒為三率求得四率為秒以度分收之得初虧用時實距弧初虧用時早於食甚用時為緯西遲於食甚用時為緯東

求初虧用時視距弧以初虧用時東西差與初虧用時實距弧相加減得初虧用時視距弧

求初虧用時視緯以初虧用時南北差與食甚實緯相加減得初虧用時視緯

求初虧用時兩心視相距以初虧用時視距弧為股初虧用時視緯為勾求得弦為初虧用時兩心視相距乃視初虧用時兩心視相距與併徑相等則初虧用時即為初虧真時如或大或小則用下法求之

求初虧近時距分以初虧用時兩心視相距化秒為一率初虧復圓用時距分化秒為二率初虧用時兩心視相距與併徑相減餘化秒為三率求得

四率為秒以分收之得初虧近時距分初虧用時
兩心視相距大於併徑為加小於併徑為減
求初虧近時置初虧用時加減初虧近時距分得
初虧近時
求初虧近時太陽距午赤道度以初虧近時與十
二時相減餘數變赤道度得初虧近時太陽距午
赤道度
求初虧近時赤經高弧交角以北極距天頂為一

邊太陽距北極為一邊初虧近時太陽距午赤道度為所夾之角用斜弧三角形法求得對北極距天頂之角為初虧近時赤經高弧交角午前為東午後為西

求初虧近時太陽距天頂以初虧近時赤經高弧交角之正弦為一率北極距天頂之正弦為二率初虧近時太陽距午赤道度之正弦為三率求得四率為距天頂之正弦得初虧近時太陽距天頂

求初虧近時白經高弧交角以初虧近時赤經高弧交角與赤白二經交角相加減得初虧近時白經高弧交角

求初虧近時高下差以半徑一千萬為一率地平高下差化秒為二率初虧近時太陽距天頂之正弦為三率求得四率為秒以分收之得初虧近時高下差

求初虧近時東西差以半徑一千萬為一率初虧

近時白經高弧交角之正弦為二率初虧近時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得初虧近時東西差

求初虧近時南北差以半徑一千萬為一率初虧近時白經高弧交角之餘弦為二率初虧近時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得初虧近時南北差

求初虧近時實距弧以一小時化作三千六百秒

為一率一小時兩經斜距化秒為二率初虧近時與食甚用時相減餘化秒為三率求得四率為秒以度分收之得初虧近時實距弧初虧近時早於食甚用時為緯西遲於食甚用時為緯東

求初虧近時視距弧以初虧近時東西差與初虧近時實距弧相加減得初虧近時視距弧

求初虧近時視緯以初虧近時南北差與食甚實緯相加減得初虧近時視緯

求初虧近時兩心視相距以初虧近時視距弧為股初虧近時視緯為勾求得弦為初虧近時兩心視相距乃視初虧近時兩心視相距與併徑相等則初虧近時即為初虧真時如或大或小則再用下法求之

求初虧真時距分以初虧用時兩心視相距與初虧近時兩心視相距相減餘化秒為一率初虧近時距分化秒為二率初虧用時兩心視相距與併

徑相減餘化秒為三率求得四率為秒以分收之得初虧真時距分初虧用時兩心視相距大於併徑為加小於併徑為減

求初虧真時置初虧用時加減初虧真時距分得初虧真時

求初虧真時太陽距午赤道度以初虧真時與十二時相減餘數變赤道度得初虧真時太陽距午赤道度

求初虧真時赤經高弧交角以北極距天頂為一邊太陽距北極為一邊初虧真時太陽距午赤道度為所夾之角用斜弧三角形法求得對北極距天頂之角為初虧真時赤經高弧交角午前為東午後為西

求初虧真時太陽距天頂以初虧真時赤經高弧交角之正弦為一率北極距天頂之正弦為二率初虧真時太陽距午赤道度之正弦為三率求得

四率為距天頂之正弦得初虧真時太陽距天頂

求初虧真時白經高弧交角以初虧真時赤經高

弧交角與赤白二經交角相加減得初虧真時白

經高弧交角

求初虧真時高下差以半徑一千萬為一率地平

高下差化秒為二率初虧真時太陽距天頂之正

弦為三率求得四率為秒以分收之得初虧真時

高下差

求初虧真時東西差以半徑一千萬為一率初虧真時白經高弧交角之正弦為二率初虧真時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得初虧真時東西差

求初虧真時南北差以半徑一千萬為一率初虧真時白經高弧交角之餘弦為二率初虧真時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得初虧真時南北差

求初虧真時實距弧以一小時化作三千六百秒為一率一小時兩經斜距化秒為二率初虧真時與食甚用時相減餘化秒為三率求得四率為秒以度分收之得初虧真時實距弧初虧真時早於食甚用時為緯西遲於食甚用時為緯東

求初虧真時視距弧以初虧真時東西差與初虧真時實距弧相加減得初虧真時視距弧

求初虧真時視緯以初虧真時南北差與食甚實

緯相加減得初虧真時視緯

求初虧考真時兩心視相距以初虧真時視距弧為股初虧真時視緯為勾求得弦為初虧考真時兩心視相距乃視初虧考真時兩心視相距與併徑相等則初虧真時即為初虧定真時如或大或小則再用下法求之

求初虧定真時距分以初虧近時兩心視相距與初虧考真時兩心視相距相減餘化秒為一率初

虧近時距分與初虧真時相減餘化秒為二率初虧考真時兩心視相距與併徑相減餘化秒為三率求得四率為初虧定真時距分初虧考真時兩心視相距大於併徑為加小於併徑為減

求初虧定真時置初虧真時加減初虧定真時距分得初虧定真時

求復圓用時置食甚定真時加初虧復圓用時距分得復圓用時

求復圓用時太陽距午赤道度以復圓用時與十二時相減餘數變赤道度得復圓用時太陽距午赤道度

求復圓用時赤經高弧交角以北極距天頂為一邊太陽距北極為一邊復圓用時太陽距午赤道度為所夾之角用斜弧三角形法求得對北極距天頂之角為復圓用時赤經高弧交角午前為東午後為西

求復圓用時太陽距天頂以復圓用時赤經高弧交角之正弦為一率北極距天頂之正弦為二率復圓用時太陽距午赤道度之正弦為三率求得四率為距天頂之正弦得復圓用時太陽距天頂

求復圓用時白經高弧交角以復圓用時赤經高弧交角與赤白二經交角相加減得復圓用時白經高弧交角

求復圓用時高下差以半徑一千萬為一率地平

高下差化秒為二率復圓用時太陽距天頂之正弦為三率求得四率為秒以分收之得復圓用時

高下差

求復圓用時東西差以半徑一千萬為一率復圓用時白經高弧交角之正弦為二率復圓用時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得復圓用時東西差

求復圓用時南北差以半徑一千萬為一率復圓

用時白經高弧交角之餘弦為二率復圓用時高
下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得復
圓用時南北差
求復圓用時實距弧以一小時化作三千六百秒
為一率一小時兩經斜距化秒為二率復圓用時
與食甚用時相減餘化秒為三率求得四率為秒
以度分收之得復圓用時實距弧復圓用時早於
食甚用時為緯西遲于食甚用時為緯東

求復圓用時視距弧以復圓用時東西差與復圓用時實距弧相加減得復圓用時視距弧

求復圓用時視緯以復圓用時南北差與食甚實緯相加減得復圓用時視緯

求復圓用時兩心視相距以復圓用時視距弧為股復圓用時視緯為勾求得弦為復圓用時兩心視相距乃視復圓用時兩心視相距與併徑相等則復圓用時即為復圓真時如或大或小則用下

法求之

求復圓近時距分以復圓用時兩心視相距化秒為一率初虧復圓用時距化秒為二率復圓用時兩心視相距與併徑相減餘化秒為三率求得四率為秒以分收之得復圓近時距分復圓用時兩心視相距大於併徑為減小於併徑為加

求復圓近時置復圓用時加減復圓近時距分得

復圓近時

求復圓近時太陽距午赤道度以復圓近時與十二時相減餘數變赤道度得復圓近時太陽距午赤道度

求復圓近時赤經高弧交角以北極距天頂為一邊太陽距北極為一邊復圓近時太陽距午赤道度為所夾之角用斜弧三角形法求得對北極距天頂之角為復圓近時赤經高弧交角午前為東午後為西

求復圓近時太陽距天頂以復圓近時赤經高弧交角之正弦為一率北極距天頂之正弦為二率復圓近時太陽距午赤道度之正弦為三率求得四率為距天頂之正弦得復圓近時太陽距天頂

求復圓近時白經高弧交角以復圓近時赤經高弧交角與赤白二經交角相加減得復圓近時白經高弧交角

求復圓近時高下差以半徑一千萬為一率地平

高下差化秒為二率復圓近時太陽距天頂之正弦為三率求得四率為秒以分收之得復圓近時

高下差

求復圓近時東西差以半徑一千萬為一率復圓近時白經高弧交角之正弦為二率復圓近時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得復圓近時東西差

求復圓近時南北差以半徑一千萬為一率復圓

近時白經高弧交角之餘弦為二率復圓近時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得復圓近時南北差

求復圓近時實距弧以一小時化作三千六百秒為一率一小時兩經斜距化秒為二率復圓近時與食甚用時相減餘化秒為三率求得四率為秒以度分收之得復圓近時實距弧復圓近時早於食甚用時為緯西遲於食甚用時為緯東

求復圓近時視距弧以復圓近時東西差與復圓近時實距弧相加減得復圓近時視距弧

求復圓近時視緯以復圓近時南北差與食甚實緯相加減得復圓近時視緯

求復圓近時兩心視相距以復圓近時視距弧為股復圓近時視緯為勾求得弦為復圓近時兩心視相距乃視復圓近時兩心視相距與併徑相等則復圓近時即為復圓真時如或大或小則再用

下法求之

求復圓真時距分以復圓用時兩心視相距與復圓近時兩心視相距相減餘化秒為一率復圓近時距分化秒為二率復圓用時兩心視相距與併徑相減餘化秒為三率求得四率為秒以分收之得復圓真時距分復圓用時兩心視相距大於併徑為減小於併徑為加

求復圓真時置復圓用時加減復圓真時距分得

復圓真時

求復圓真時太陽距午赤道度以復圓真時與十二時相減餘數變赤道度得復圓真時太陽距午赤道度

求復圓真時赤經高弧交角以北極距天頂為一邊太陽距北極為一邊復圓真時太陽距午赤道度為所夾之角用斜弧三角形法求得對北極距天頂之角為復圓真時赤經高弧交角午前為東

午後為西

求復圓真時太陽距天頂以復圓真時赤經高弧交角之正弦為一率北極距天頂之正弦為二率復圓真時太陽距午赤道度之正弦為三率求得四率為距天頂之正弦得復圓真時太陽距天頂

求復圓真時白經高弧交角以復圓真時赤經高弧交角與赤白二經交角相加減得復圓真時白經高弧交角

求復圓真時高下差以半徑一千萬為一率地平高下差化秒為二率復圓真時太陽距天頂之正弦為三率求得四率為秒以分收之得復圓真時高下差

求復圓真時東西差以半徑一千萬為一率復圓真時白經高弧交角之正弦為二率復圓真時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得復圓真時東西差

求復圓真時南北差以半徑一千萬為一率復圓真時白經高弧交角之餘弦為二率復圓真時高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得復圓真時南北差

求復圓真時實距弧以一小時化作三千六百秒為一率一小時兩經斜距化秒為二率復圓真時與食甚用時相減餘化秒為三率求得四率為秒以度分收之得復圓真時實距弧復圓真時早於

食甚用時為緯西遲於食甚用時為緯東

求復圓真時視距弧以復圓真時東西差與復圓真時實距弧相加減得復圓真時視距弧

求復圓真時視緯以復圓真時南北差與食甚實緯相加減得復圓真時視緯

求復圓考定真時兩心視相距以復圓真時視距弧為股復圓真時視緯為勾求得弦為復圓考真時兩心視相距乃視復圓考真時兩心視相距與

併徑相等則復圓真時即為復圓定真時如或大或小則再用下法求之

求復圓定真時距分以復圓近時兩心視相距與復圓考真時兩心視相距相減餘化秒為一率復圓近時距分與復圓真時距分相減餘化秒為二率復圓考真時兩心視兩距與併徑相減餘化秒為三率求得四率為復圓定真時距分復圓考真時兩心視相距大於併徑為減小於併徑為加

求復圓定真時置復圓真時加減復圓定真時距
分得復圓定真時
求初虧併徑白經交角以初虧真時視緯化秒為
一率初虧真時視距弧化秒為二率半徑一千萬
為三率求得四率為併徑白經交角之正切線得
初虧併徑白經交角如初虧真時無視緯則併徑
與白道合併徑白經交角為九十度
求復圓併徑白經交角以復圓真時視緯化秒為

一率復圓真時視距弧化秒為二率半徑一千萬為三率求得四率為併徑白經交角之正切線得復圓併徑白經交角如復圓真時無視緯則併徑與白道合併徑白經交角為九十度

求初虧併徑高弧交角置初虧併徑白經交角加減初虧真時白經高弧交角得初虧併徑高弧交角初虧在限東者緯南則加與半周相減緯北則減初虧在限西者緯北則加與半周相減緯南則

減得初虧併徑高弧交角如無初虧白經高弧交角則初虧併徑白經交角即初虧併徑高弧交角如兩角相等而減盡無餘或相加適足一百八十度則交角為初度

求復圓併徑高弧交角置復圓併徑白經交角加減復圓真時白經高弧交角得復圓併徑高弧交角復圓在限東者緯北則加與半周相減緯南則減復圓在限西者緯南則加與半周相減緯北則

減得復圓併徑高弧交角如無復圓白經高弧交角則復圓併徑白經交角即復圓併徑高弧交角如兩角相等而減盡無餘或相加適足一百八十度則交角為初度

求初虧方位初虧在限東者初虧併徑高弧交角初度為正上四十五度以内為上偏右四十五度以外為右偏上九十度為正右過九十度為右偏下初虧在限西者初虧併徑高弧交角初度為正

下四十五度以内為下偏右四十五度以外為右偏下九十度亦為正右過九十度為右偏上白經高弧交角大反減併徑白經交角者則變右為左求復圓方位復圓在限東者復圓併徑高弧交角初度為正下四十五度以内為下偏左四十五度以外為左偏下九十度為正左過九十度為左偏上復圓在限西者復圓併徑高弧交角初度為正上四十五度以内為上偏左四十五度以外為左

偏上九十度亦為正左過九十度為左偏下白經高弧交角大反減併徑白經交角者則變左為右

求食限總時置復圓定真時減初虧定真時得食限總時

推日食帶食法

臣等謹按考成下編後編推日食帶食法各有不同後編復有本法又法之殊今以欽天監所遵用者序列之

求日出入卯酉前後赤道度以半徑一千萬為一率本省北極高度之正切線為二率本時黃赤距緯之正切線為三率求得四率為卯酉前後赤道度之正弦得卯酉前後赤道度

求日出入時分以卯酉前後赤道度變時一度變為四分十五分變為一分十五秒變為一秒春分後秋分前以減卯正加酉正得日出入時分秋分後春分前以加卯正減酉正得日出入時分

求帶食距時以日出或日入時分與食甚用時相減得帶食距時

求帶食距弧以一小時化作三千六百秒為一率以一小時兩經斜距化秒為二率帶食距時化秒為三率求得四率為秒以分收之得帶食距弧

求帶食赤經高弧交角以黄赤距緯之餘弦為一率北極高度之正弦為二率半徑一千萬為三率求得四率為赤經高弧交角之餘弦得帶食赤經

高弧交角帶出地平為東帶入地平為西

求帶食白經高弧交角以帶食赤經高弧交角與赤白二經交角相加減得帶食白經高弧交角

求帶食東西差以半徑一千萬為一率帶食白經高弧交角之正弦為二率地平高下差化秒為三率求得四率為秒以分收之得帶食東西差

求帶食南北差以半徑一千萬為一率帶食白經高弧交角之餘弦為二率地平高下差化秒為三

率求得四率為秒以分收之得帶食南北差

求帶食視距弧以帶食東西差與帶食距弧相減得帶食視距弧

求帶食視緯以帶食南北差與食甚實緯相加減得帶食視緯

求帶食兩心視相距以帶食視距弧為股帶食視緯為勾求得弦為帶食兩心視相距

求帶食分秒以太陽實半徑倍之得太陽全徑化

秒為一率十分化作六百秒為二率併徑内減帶食兩心視相距餘化秒為三率求得四率為秒以分收之得帶食分秒

求帶食方位帶食在食甚前者用初虧方位法求之帶食在食甚後者用復圓方位法求之

求帶食初虧復圓時刻帶食不見食甚者以帶食視緯化秒為勾併徑化秒為弦求得股為初虧復圓視距弧與帶食視距弧相加減得帶食初虧復

圓實距弧以一小時兩經斜距化秒為一率一小時化作三千六百秒為二率帶食初虧復圓實距弧化秒為三率求得四率為秒以分收之得帶食初虧復圓距時帶出地平者與日出時分相加得復圓用時帶入地平者與日入時分相減得初虧用時按初虧復圓法求之得初虧復圓時刻

推各省日食法

臣等謹按考成下編後編推各省日食法繁簡不

同理實一致今以欽天監所遵用者序列之

求各省日食時刻分秒以京師食甚用時按各省東西偏度加減之得各省食甚用時以各省北極高度依京師推近時真時食分及初虧復圓真時法算之得各省時刻分秒

求各省日食方位以各省黃道高弧交角及各省初虧復圓視緯依京師推日食方位法算之得各省日食方位

皇朝文獻通考卷二百六十三